

T/ZHAQ

团 体 标 准

T/ZHAQ 6—2023

## 带逆变输出的储能电源

Portable energy storage power bank with inverter output

2023 - 12 - 12 发布

2023 - 12 - 20 实施

珠海市质量协会 发布



## 目 次

前言 .....	II
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语、定义和缩略语 .....	1
3.1 术语和定义 .....	1
3.2 缩略语 .....	2
4 技术要求 .....	2
4.1 产品本体外观及标识 .....	2
4.2 接口 .....	3
4.3 电性能 .....	3
4.4 安全保护功能 .....	4
4.5 安全性 .....	4
4.6 电磁兼容性 .....	5
4.7 环境适应性 .....	5
4.8 机身提手负重 .....	6
5 试验方法 .....	6
5.1 试验条件 .....	6
5.2 产品本体外观及标识 .....	6
5.3 接口 .....	6
5.4 电性能 .....	7
5.5 安全保护功能 .....	8
5.6 安全性 .....	9
5.7 电磁兼容性 .....	9
5.8 环境试验 .....	10
5.9 机身手提负重 .....	12
6 质量评定程序 .....	12
6.1 一般规定 .....	12
6.2 检验分类 .....	12
7 标志、包装、运输、贮存 .....	13
7.1 标志 .....	13
7.2 包装 .....	13
7.3 运输 .....	14
7.4 贮存 .....	14

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件由珠海格力能源环境技术有限公司提出。

本文件由珠海市质量协会归口。

本文件起草单位：珠海格力能源环境技术有限公司、珠海市质量协会、珠海格力电器股份有限公司、格力钛新能源股份有限公司、华南理工大学珠海现代产业创新研究院、拱北海关技术中心、珠海市卓越质量研究院。

本文件主要起草人：许鹏、熊斌、游日红、黄清扬、谢翔、张凡、邓卫、邓莘、张旋、陈亚妹、陈庆培、尤雪宁、陈朝方、王粤威、权双双、陈俊超。

# 带逆变输出的储能电源

## 1 范围

本文件规定了带逆变输出的便携式储能移动电源（以下简称“储能电源”）的术语与定义，技术要求，试验方法，以及标志、包装、运输和储存。

本文件适用于重量不超过18 KG、输入交流电压不大于250 V，输出交流电压220 V、输出直流电压不大于60 V、单端口输出电流不大于5 A、带逆变输出的储能电源。

注：储能电源应用场景涉及户外露营、自驾游、家庭应急、户外作业等。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB/T 2423.5—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Ea和导则：冲击

GB/T 2423.10—2019 环境试验 第2部分：试验方法 试验Fc：振动（正弦）

GB/T 2423.17 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验Ka：盐雾

GB 4943.1—2022 音视频、信息技术和通信技术设备 第1部分：安全要求

GB/T 9254.1—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第1部分：发射要求

GB/T 9254.2—2021 信息技术设备、多媒体设备和接收机 电磁兼容 第2部分：抗扰度要求

GB/T 18455 包装回收标志

GB/T 26125 电子电气产品 六种限用物质的测定

GB/T 26572 电子电气产品中限用物质的限量要求

GB 31241—2022 便携式电子产品用锂离子电池和电池组 安全技术规范

## 3 术语、定义和缩略语

### 3.1 术语和定义

GB/T 31241—2022界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

#### 3.1.1

**带逆变输出的储能电源** portable energy storage mobile power supply with inverter output  
由锂离子电池或电池组、功率变换器（逆变器）、相应的电路及外壳组成，可以提供稳定交/直流电压电流输出的非固定式电源系统，并且不超过18 KG的预定可由人员携带使用的电源。

**注1：**带逆变输出的便携式储能电源俗称储能电源。

**注2：**带逆变输出的便携式储能电源可能是连接交流电源供电，也可能是连接直流电压供电。

**注3：**本文件提到的“交/直流”是指“交流和/或直流”。

#### 3.1.2

**转换效率** conversion efficiency

储能电源有效输出能量与电池或电池组的额定能量的比值。

3.1.3

**漏液 leakage**

可见的液体电解质漏出至电池或整机外部。

[来源：GB 31241—2022，3.28，有修改]

3.1.4

**泄气 venting**

储能电源中内部压力增加时，气体通过预先设计好的防爆装置释放出来。

3.1.5

**破裂 rupture**

由于内部或外部因素引起储能电源壳体的机械损伤，导致内部物质暴露或溢出，但没有喷出。

3.1.6

**起火 fire**

储能电源有可见火焰。

[来源：GB 31241—2022，3.30，有修改]

3.1.7

**爆炸 explosion**

储能电源外壳剧烈破裂导致主要成分喷射出来。

[来源：GB 31241—2022，3.29，有修改]

3.2 缩略语

下列缩略语适用于本文件。

$U_{out}$ : 输出电压 (Output Voltage)

$I_t$ : 电池额定容量 (Cell Rate Capacity)

4 技术要求

4.1 产品本体外观及标识

外观及标识应符合表1的要求。

表 1 外观及标识的要求

项目	要求
外观	——表面清洁，无明显变形，无机械损伤，接口触点无锈蚀； ——表面有必需的储能电源标识，且标识清楚； ——输出、输入接口应有明显标记； ——接口、按键、电量指示（或照明灯）、警告等有明确标识； ——储能电源上棱缘或拐角因安置或使用设备时不能给操作人员带来危险，这些棱缘或拐角应当倒圆和磨光。

表1 外观及标识的要求（续）

项目	要求
标识	——储能电源名称、型号； ——制造商名称、商标或者识别标识； ——额定输入电压及电流、额定输出电压及电流； ——额定容量、额定电压、额定频率、额定功率； ——最大允许负载（功率）、频率； ——高压插座警示标识； ——高压插座接地标识； ——电池或电池组种类及额定能量； ——多输出端口，需标识同档输出电压的总电流值，并且在每个输出端口附近标上该端口的额定输出电压及电流。

## 4.2 接口

输出、输入接口应在储能电源说明书中明确规定，外形应端正、规整、无破损和变形，并有防极性反接设计，插接后应能正常输入输出。

## 4.3 电性能

### 4.3.1 有效输出能量

在常温、低温和高温条件下的有效输出能量要求应符合表2，且储能电源应不起火、不爆炸、不漏液、不泄气，外观应无内部组件暴露。

表2 有效输出能量要求

条件	输出能力要求
常温	在环境温度（ $23 \pm 2$ ）℃应不低于制造商声称的标称输出能量
低温	在环境温度（ $-10 \pm 2$ ）℃应不低于制造商声称的标称输出能量的70%，如果采用磷酸亚铁锂电池，且在标识中标明时，低温输出能量应不低于标称输出能量的60%
高温	在环境温度（ $40 \pm 2$ ）℃应不低于制造商声称的标称输出能量的80%

### 4.3.2 能量保持能力

在 $23 \text{ } ^\circ\text{C} \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ 的条件下放置28天，输出能量应不低于储能电源有效能量的85%。

注：如果产品具有断路开关或省电模式等，储存时可以将其开启。

### 4.3.3 电池循环寿命

内部电池单体循环500次时放电容量应不低于初始容量的90%或循环1000次时放电容量不应低于初始容量的80%。

#### 4.3.4 转换效率

应符合制造商本体或使用说明规定的值，如无说明应不低于80%。

#### 4.3.5 输出电压

交流额定输出电压220 V，输出电压偏差应在额定输出电压 $U_{out}+7\%$ 和 $U_{out}-10\%$ 范围内。直流端口输出电压值应在额定输出电压 $U_{out}\pm 5\%$ 范围内。

注：直流输出电压一般为5 V、9 V、12 V等。

#### 4.3.6 充电状态下的电源适应性

在下列条件下，储能电源应充电正常：

- 交流供电的电源，在  $220\text{ V}\pm 22\text{ V}$ ， $50\text{ Hz}\pm 1\text{ Hz}$  条件下；
- 直流供电的电源，在额定输入电压 $\pm 5\%$ 偏差条件下。

#### 4.3.7 纹波电压

直流输出电压纹波应不大于4%峰峰值。

### 4.4 安全保护功能

在不同的条件下，储能电源的安全保护要求应符合表3的规定。

表3 安全保护功能要求

条件	要求
过充电	应启动过充电电保护，且应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液
过放电	应启动过放电电保护，且应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液
短路	应启动短路保护，且应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液，电池最高温度不超过 150℃
过载	应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液
误操作	应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液
高温	应启动高温保护，解除正常，工作正常，电性能正常，且外观应不鼓胀、不冒烟、不漏液
低温	应启动低温保护、解除正常，工作正常，电性能正常，且外观应不鼓胀、不冒烟、不漏液

### 4.5 安全性

#### 4.5.1 整机电气安全

储能电源整机电气安全应满足GB 4943.1的要求。

#### 4.5.2 电池和电池组安全

组成储能电源的锂离子电池或电池组应满足GB 31241的要求。



### 4.5.3 温升要求

储能电源在温升试验过程中，在正常负载下工作时、正常充电时、并联运行时，温度应不应超过表4的限值要求。

表4 接触温度限值

储能电源外壳材质类别	最高温度
金属	55 °C
塑料	75 °C

### 4.5.4 耐压要求

在耐压试验期间，不应出现闪络或击穿。

### 4.5.5 材料阻燃

储能电源的外壳、印制板和绝缘材料的阻燃等级应不低于V-1级的阻燃要求，内部导线应满足GB 31241—2022附录G的试验要求。

### 4.5.6 应力消除

储能电源外壳不应发生导致内部零部件暴露的物理性变。

## 4.6 电磁兼容性

### 4.6.1 无线电骚扰

应符合GB/T 9254.1 的要求。

### 4.6.2 抗扰度

应符合GB/T 9254.2 的要求。

## 4.7 环境适应性

### 4.7.1 恒定湿热

在工作、贮存运输条件下恒定湿热试验过程中不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后外观应无明显变形、漏液，组装无破裂，无质量损失，无断裂，储能电源按照说明书规定的各项功能正常工作。

### 4.7.2 温度循环

温度循环试验过程中应不爆炸、不冒烟、不起火、不漏液。试验后外观应无明显变形、漏液，组装无破裂，无质量损失，无断裂，储能电源按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

### 4.7.3 冲击

冲击试验过程中应不爆炸、不起火、不漏液、不冒烟。试验后储能电源外观应无内部组件暴露，按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

### 4.7.4 自由跌落

自由跌落试验过程中应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液、不冒烟，或破裂引起安全危险。试验后储能电源按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

#### 4.7.5 耐腐蚀

盐雾试验后受试样品的外壳及I/O口应无生锈现象，性能正常。

#### 4.7.6 振动

振动试验过程中应不爆炸、不泄气、不起火、不漏液、不冒烟。试验后，储能电源外观应无内部组件暴露，按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

#### 4.7.7 碰撞

碰撞试验过程中应不爆炸、不起火。试验后移动电源按照说明书规定的各项功能应能正常工作。

#### 4.7.8 限用物质的限量

储能电源限用物质限量的要求应符合GB/T 26572。

### 4.8 机身提手负重

试验后提手应不松动，不变形，无裂纹，脱离等异常现象。

## 5 试验方法

### 5.1 试验条件

#### 5.1.1 一般条件

除另有规定外，本标准中各项试验应在以下大气条件下进行：

- 温度：15℃~25℃；
- 相对湿度：≤75%；
- 大气压力：86 kPa~106 kPa。

#### 5.1.2 测量装置准确度的要求

除非另有规定，测量装置的准确度应不低于以下要求：

- 测量电压的仪表准确度应不低于±0.5%。
- 测量电流的仪表准确度应不低于±0.5%。
- 测量时间用的仪表准确度应不低于±0.1%。
- 测量温度的仪表准确度应不低于±0.5℃。
- 恒流源的电流恒定可调，在充电或放电过程中，其电流变化应不大于±1%。
- 恒压源电压恒定可调，其电压变化应不大于±1%。

### 5.2 产品本体外观及标识

在良好的光线条件下，垂直30 cm目测检查储能电源的外观及标识。

### 5.3 接口

依照储能电源说明书的描述，对接口个数、外形及防极性反接设计进行检查；对各个接口进行拔插试验3次，并充、放电检查。

## 5.4 电性能

### 5.4.1 充电方法

按照制造商规定的方法进行充电，包括但不限于：TYPE-C充电、DC充电、AC充电、车载充电。

### 5.4.2 放电方法

按照制造商规定的额定输出电压和额定输出电流进行放电至输出关闭。

### 5.4.3 预处理

按照制造商规定的充电方法进行两个充放电循环，充放电之间间隔2 h，如制造商规定了多种充放电方法，应选用最不利条件。

### 5.4.4 有效输出能量

有效输出能量的测试应按表5的试验方法执行，各项目试验可循环3次，1次符合要求即可，试验结束后，将其放在环境温度 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置2 h，然后目测外观。

表5 有效输出能量的试验方法

项目名称	试验方法
常温 有效输出能量	a) 预处理 (5.4.3) ; b) 充电 (5.4.1) ; c) 在环境温度为 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的条件下搁置 4 h; d) 在制造商声明的输出工作条件 (输出电压和输出电流) 下放完电。
低温 有效输出能量	a) 预处理 (5.4.3) ; b) 充电 (5.4.1) ; c) 在环境温度 $-10\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 或制造商声明的最低温度的温箱中恒温搁置 6 h; d) 在制造商声明的输出工作条件 (输出电压和输出电流) 下放完电。
高温 有效输出能量	a) 预处理 (5.4.3) ; b) 充电 (5.4.1) ; c) 在环境温度为 $40\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的温箱中恒温搁置 4 h; d) 在制造商声明的输出工作条件 (输出电压和输出电流) 下放完电。
计算公式: 输出能量 = 输出电压 × 输出电流 × 放电时间	

### 5.4.5 能量保持能力

储能电源经过**预处理 (5.4.3)** 和**充电 (5.4.1)** 后，在 $23\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$  的条件下放置28天，按照制造商标称的交流输出电压和电流条件放电至截止，计算有效输出能量。

### 5.4.6 电池循环寿命

试验应在 $20\text{ }^{\circ}\text{C}\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境温度下进行。试验过程中，每50次循环做一次容量检查，电池寿命以50的倍数表示，重复进行1次~50次循环，每次充放电之间搁置10 min。试验参数按表6执行。

表 6 循环寿命测试方法

循环次数	充电			放电	
	充电电流 A	充电限制电压 V	截止电流 A	放电电流 A	放电终止电压 V
1~49	$1 I_t$	制造商规定	$0.1 I_t$	$1 I_t$	制造商规定
50	$0.2 I_t$	制造商规定	$0.02 I_t$	$0.2 I_t$	制造商规定
I <sub>t</sub> : 电池额定容量					

#### 5.4.7 转换效率

转换效率按公式 (1) 计算:

$$\eta = \frac{E_1}{E_0} \times 100\% \quad \dots \dots \dots (1)$$

式中:

$\eta$  —— 转换效率;

$E_1$  —— 按照5.4.4测试方法测试并计算得出的常温输出能量;

$E_0$  —— 制造商规定的储能电源内部电池或电池组的额定能量。

#### 5.4.8 输出电压

将模拟直流或交流负载与储能电源连接, 调节负载使输出电流到额定输出电流并带载10 min后测量输出端口的输出电压值。

#### 5.4.9 充电状态下的电源适应性

交流充电状态下, 输入电压为额定输入电压的 $\pm 10\%$ , 工作频率为50HZ; 直流充电状态下, 调节直流电源电压, 使其在额定输入电压值的 $\pm 5\%$ 偏差内。

试验过程中检查储能电源充电功能, 在非满电状态下储能电源应能正常充电。

#### 5.4.10 纹波电压

按照5.4.1规定充电结束后, 输出端口1 I<sub>out</sub>电流放电10 min后测量输出端口的纹波, 其中I<sub>out</sub>表示电流放电。用0.1  $\mu$ F陶瓷电容和10  $\mu$ F电解电容与负载并联, 模拟负载设为电阻模式, 示波器限制带宽为20 MHz。储能电源的直流输出电压纹波应不大于4 %峰峰值且不大于500 mV。

#### 5.5 安全保护功能

储能电源的安全保护功能项目的测试方法按表7执行。

表7 安全保护功能测试项目及方法

项目	测试方法
电池和电池组安全	按照 5.4.3 进行预处理, 并按照 5.4.1 规定充电结束后, 输入端口用电源持续加载 8 h, 直流输入端口电源电压设置为额定输入电压的 1.2 倍, 交流输入端口电源电压设置为最大额定输入电压的 1.1 倍
过放电保护	按照 5.4.3 进行预处理, 按照 5.4.1 规定充电结束后, 启动储能电源, 在储能电源输出端外接负载, 负载电阻值为额定输出电压值的 6 倍, 放电 7 h。
短路保护	按照 5.4.1 规定充电结束后, 输出端用阻值为 $(80 \pm 20) \text{ m}\Omega$ 电阻器短接正负极 1 h, 试验过程中监测电池温度变化; 断开后, 按照制造商规定的最大充电电流充电 30 s。
过载保护	按照 5.4.1 规定充电结束, 外接可调负载, 调节负载使其达到最大输出额定电压值。试验过程中发生过载时, 应不断调整负载, 使得过载保护电路动作, 如过载电流大于额定输出数值的 150%, 过载保护电路应动作, 允许在电流没有达到 150%时, 输出电路保护。
误操作	将额定输入端口充电 1 min, 额定输出电压接入输入端口 1 min。对于有明示交流/直流性质的端口, 测试时交流端口和直流端口不可混接。当输入端口与输出端口不一致时或交流部分的输出端口有严格警示时, 可不进行测试
高温保护	按照 5.4.1 规定充电结束, 将储能电源放入产品制造商规定的高温保护温度的高温箱内恒温 (最低不低于 $45 \text{ }^\circ\text{C}$ ), 直到电池组表面温升达到高温保护温度 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , 测试输入端电流, 目测检查储能电源
低温保护	按 5.5.1 规定方式放电, 将储能电源放入产品制造商规定的低温保护温度的低温箱内恒温 (不可低于 $-10 \text{ }^\circ\text{C}$ ), 直到电池组表面温升降至低温保护温度 $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$ , 观察负载运行情况, 目测检查储能电源

## 5.6 安全性

### 5.6.1 整机电气安全

试验方法按照 GB 4943.1 或其代替标准的规定进行。

### 5.6.2 电池和电池组安全

锂离子电池和电池组试验方法按照 GB 31241 及其修改单的规定进行。

### 5.6.3 升温试验

在正常工作条件下, 用热电偶测储能电源可接触表面的温度。

### 5.6.4 耐压试验

在储能电源的输入或输出对外壳施加 500 V 直流电压, 历时 1 min, 试验开始时, 施加的电压应不大于规定值的一半, 然后迅速升至规定值。

### 5.6.5 材料阻燃

储能电源的外壳、印制板和绝缘材料应按 GB 4943.1 或其代替标准或 GB 31241—2022 中对应的试验方法进行; 储能电源内部导线应按 GB 31241—2022 中对应的试验方法进行。

### 5.6.6 应力消除

试验方法按 GB 4943.1—2022 中 T.8 或其代替标准对应条款的方法进行。

## 5.7 电磁兼容性

### 5.7.1 无线电骚扰

按GB/T 9254.1 规定方法进行试验。

### 5.7.2 抗扰度

按GB/T 9254.2 规定方法进行试验，其中接触放电试验等级2，空气放电试验等级3，频射电磁场辐射抗扰度试验等级2。

## 5.8 环境试验

### 5.8.1 恒定湿热

储能电源的恒定湿热项目的测试方法按表8执行。

表 8 恒定湿热测试项目及方法

项目	测试方法
工作	按照 5.4.1 规定充电结束后，按 GB/T 2423.3 中“试验 cab”的规定进行，将其放入 $35\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 75 %~80 %的恒温恒湿箱中搁置 2 h 后，使受试样品温湿度稳定。在此期间加电工作，恢复时间为 2 h，并进行最后检测。
贮存运输	按照 5.4.1 规定充电结束后，储能电源在 $(23 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境温度下搁置 2 h； 将储能电源放入在温度为 $(40 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 、湿度 90 %~95 %的恒温恒湿箱中搁置 48 h，记录储能电源进、出恒温恒湿箱的时间； 将储能电源从恒温恒湿箱中取出后，在温度为 $(23 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ 的环境中搁置 2 h，再观察其外观； 试验结束后按标准放充电方法继续进行一次放电充电循环。

### 5.8.2 温度循环

储能电源标准充电结束后在温度  $(23 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$  的环境中称重；将储能电源放入高低温试验箱中，按以下方式进行循环试验：

- 在 30 min 内将高低温箱温度上升到  $(75 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再保持 6 h；
- 在 30 min 内将高低温箱温度下降到  $(-40 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再保持 6 h；
- 在 30 min 内将高低温箱温度上升到  $(75 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再保持 6 h；
- 在 30 min 内将高低温箱温度下降到  $(-40 \pm 2)\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，再保持 6 h；

以上重复循环以上10次，试验结束后称重，按标准放充电方法继续进行一次放电充电循环。

### 5.8.3 冲击

按照5.4.1规定充电结束后，按GB/T 2423.5—2019规定的试验方法进行试验。

### 5.8.4 自由跌落

储能电源经过**充电(5.4.1)**后，按照表9和图1的跌落高度自由落体至混凝土板上，从X、Y、Z各跌落1次。试验过程中应不起火、不爆炸、不漏液、不冒烟，不应有引起危险的破裂。

表9 自由跌落测试方式和条件

样品质量 (m) kg	跌落高度 (h) cm
$m < 5$	75
$5 \leq m < 20$	$-3.667m + 93.33$
$m \geq 20$	20

注1: 质量为三个样品的实测值的平均值。  
注2: 试验的跌落高度以样品的实测质量, 根据公式计算得到, 如图1。

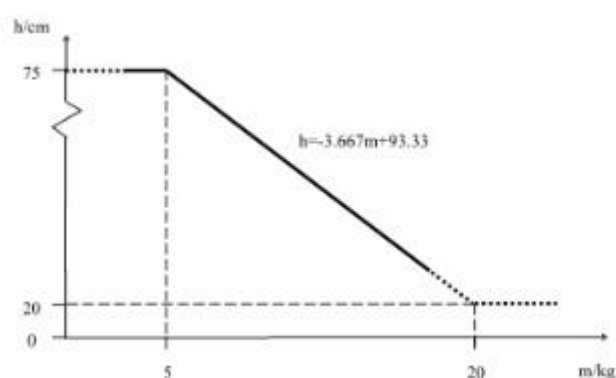


图1 跌落高度与样品质量关系图

### 5.8.5 耐腐蚀

按GB/T 2423.17进行试验, 试验设备的工作试验空间内温度为 $(35 \pm 2)^\circ\text{C}$ , 雾化后的盐溶液的pH值在6.5~7.2之间, 试验时间为24 h。

试验结束用水冲洗后将其静置在 $80^\circ\text{C}$ 的环境箱中放置6 h后取出, 在室温下恢复2 h, 然后对储能电源的性能进行测试。

### 5.8.6 振动

储能电源经过**预处理** (5.4.3) 和**充电** (5.4.1) 后, 将产品紧固在振动试验台上, 按表10参数, 对X、Y、Z方向进行正弦振动测试。按照GB/T2423.10—2019规定的试验方法进行试验。

表10 振动波形参数 (正弦曲线)

频率 (HZ)	振幅 (mm)	加速度 ( $\text{m/s}^2$ )	对数扫频循环时间 (min)	每个方向试验次数
10~35	0.25	/	15	12
35~200	/	30	15	12

### 5.8.7 碰撞

按规定充电结束后，对受试样品进行初始检测，将储能电源平均按X、Y、Z三个相互垂直轴向直接或通过夹具坚固在台面上，按GB/T 2423.5中“试验Ea”进行，参数依据表11规定。试验结束后，进行最后检测。

表 11 碰撞适应性

峰值加速度 $m/s^2$	脉冲持续时间 ms	碰撞次数	每分钟碰撞次数	碰撞波形
100	11	1000	40~80	半正弦波

### 5.8.8 限用物质的限量

按GB/T 26572规定方法进行。

### 5.9 机身手提负重

将3倍额定重量的重物挂于储能电源下方，静态悬挂保持48 h。

注：额定重量为产品标识重量。

## 6 质量评定程序

### 6.1 一般规定

储能电源在定型时（设计定型和生产定型）和生产过程汇总应按照本章和产品规格书中的补充规定进行检验，并应符合这些规定的要求。

### 6.2 检验分类

#### 6.2.1 型式试验

验证产品设计符合本章和/或能满足制造厂商或购买者为特殊用途而单独规定的性能要求。对于储能电源产品，某些型式试验项目可能在规定的期间，在所规定的样机数上重复进行。储能电源的型式试验项目请参照表12，“样品数量”栏中为型式试验测试项目所需要的数量。

#### 6.2.2 出厂试验

若储能电源或其功能单元是单独装运的，为保证它们都符合本附录要求，应在交货之前，应对储能电源或其功能单元逐台进行出厂试验。检验项目和顺序按表12的“出厂试验”一栏进行检验，若产品规格书有补充检验项目，可将其插入至表12的型式试验相应位置。表12给出的试验一般适用，但某些试验可在部件上进行，而其他一些试验可在产品整机上进行，试验后样品应符合表12中试验要求。

由于储能电源类型和配置的多样性，为验证完整储能电源设计的功能，制造商需慎重确定试验项目及试验方法。

表 12 储能电源检验项目

序号	检验项目	试验要求	试验方法	型式试验	出厂试验	样品数量
1	外观及标识	4.1	5.2	√	√	1
2	接口	4.2	5.3	√	√	1
3	有效输出能量	4.3.1	5.4.4	√	—	3



表12 储能电源检验项目（续）

序号	检验项目	试验要求	试验方法	型式试验	出厂试验	样品数量
4	能量保持能力	4.3.2	5.4.5	√	—	1
5	电池循环寿命	4.3.3	5.4.6	√	—	3
6	转换效率	4.3.4	5.4.7	√	√	1
7	输出电压	4.3.5	5.4.8	√	√	1
8	充电状态下的电源适应性	4.3.6	5.4.9	√	√	1
9	纹波电压	4.3.7	5.4.10	√	—	1
10	安全保护功能	4.4	5.5	√	—	1
11	整机电气安全	4.5.1	5.6.1	√	—	1
12	电池和电池组安全	4.5.2	5.6.2	√	—	注2
13	温升试验	4.5.3	5.6.3	√	—	1
14	耐压试验	4.5.4	5.6.4	√	—	1
15	材料阻燃	4.5.5	5.6.5	√	—	1
16	应力消除	4.5.6	5.6.6	√	—	1
17	无线电骚扰	4.6.1	5.7.1	√	—	1
18	抗扰度	4.6.2	5.7.2	√	—	1
19	恒定湿热	4.7.1	5.8.1	√	—	1
20	温度循环	4.7.2	5.8.2	√	—	1
21	冲击	4.7.3	5.8.3	√	—	1
22	自由跌落	4.7.4	5.8.4	√	—	1
23	耐腐蚀	4.7.5	5.8.5	√	—	1
24	振动	4.7.6	5.8.6	√	—	1
25	碰撞	4.7.7	5.8.7	√	—	1
26	限用物质的限量	4.7.8	5.8.8	√	—	注3
27	机身提手负重	4.8	5.9	√	—	1

**注1：**“√”表示需要进行检验的项目，“—”表示不检验项目。

**注2：**电池和电池组试验项目样品数量按GB 31241规定。

**注3：**限用物质限量试验项目样品数量按GB/T 26125规定。

## 7 标志、包装、运输、贮存

### 7.1 标志

包装箱外应标有制造商名称，产品型号，并喷刷或贴有“易碎物品”“怕雨”、“小心轻放”、“禁止踩踏”等运输标志，运输标志应符合GB/T 191的规定。

包装箱外喷刷或粘贴的标志不应因运输条件和自然条件而退色变色脱落。

产品包装的回收标志应符合GB/T 18455的要求。

### 7.2 包装

包装箱应符合防潮、防尘、防振的要求，包装箱内应有装箱明细表、检验合格证，备附件及有关的随机文件。

### 7.3 运输

包装后的产品在长途运输时不得装在敞开的船舱和车厢中，中途转运时不得存放在露天仓库中，在运输过程中不允许和易燃、易爆、易腐蚀的物品同车（或其他运输工具）装运，并且产品不允许受雨、雪或液体物质的淋袭与机械损伤。

### 7.4 贮存

产品贮存时应放在原包装箱内，存放储能电源的仓库环境温度 $0^{\circ}\text{C}\sim 40^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $30\%\sim 85\%$ 。仓库内不允许有各种有害气体、易燃和易爆物品及有腐蚀性的化学物品，并且应无强烈的机械振动、冲击和强磁场作用。包装箱应垫离地面至少15 cm，距离墙壁、热源、冷源、窗口或空气入口至少50 cm。

若在制造单位存放超过六个月，则应在出厂前重新进行逐批检验。

---